

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

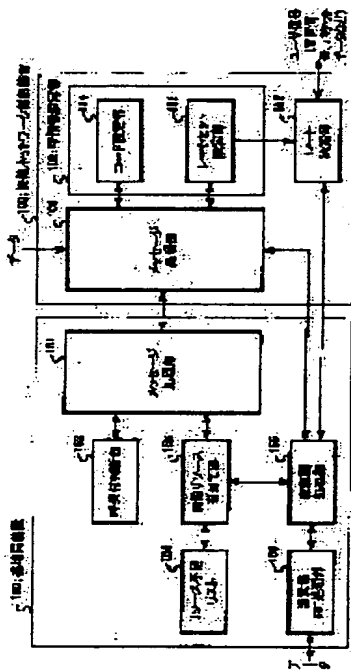
(11)Publication number : 2002-354533

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl. H04Q 7/36

(21)Application number : 2001-161396 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 29.05.2001 (72)Inventor : UBUKI HIROMITSU

(54) BASE-STATION APPARATUS, WIRELESS NETWORK CONTROLLER, AND
CALL SETTING CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a probability of refusal of call setting even when the amount of necessary resource cannot be acquired.

SOLUTION: At the call setting, a wireless resource allotting unit 153 gains a rate set from a call setting demand message, and retrieves a maximum rate. A necessary resource amount to the maximum rate is calculated and the corresponding resource is allotted to a wireless resource 155. When the necessary resource amount is not acquired, the next rate is taken from the rate set allotted to the call, and the corresponding amount of

necessary wireless resource is calculated and allotted to a MODEM processor 155. When a resource release signal is notified, the wireless resource allotting unit 153 retrieves whether there is a call capable of adding a resource from the resource shortage list 154 so that the resource corresponding to the retrieved call is allotted.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-354533
(P2002-354533A)

(43)公開日 平成14年12月6日(2002.12.6)

(51)Int.Cl.⁷
H 0 4 Q 7/36

識別記号

F I
H 0 4 B 7/26

データベース(参考)
1 0 5 D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2001-161396(P2001-161396)

(22)出願日 平成13年5月29日(2001.5.29)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 宇吹 博充

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

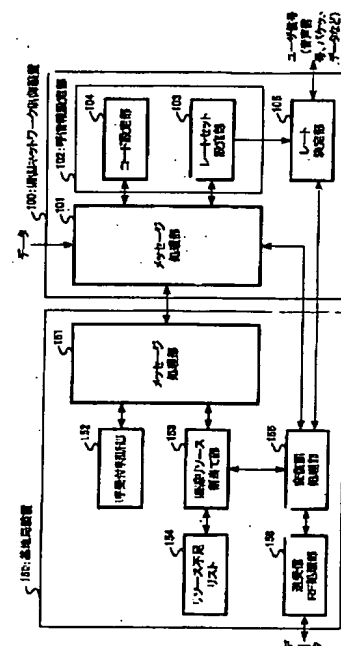
Fターム(参考) 5K067 AA12 CC10 EE02 EE10 EE66
GC04 JJ11 JJ17

(54)【発明の名称】 基地局装置、無線ネットワーク制御装置、および呼設定制御方法

(57)【要約】

【課題】 必要リソース量を確保できない場合であっても、呼設定が拒否される可能性を低減すること。

【解決手段】 呼設定時において、無線リソース割当て部153は、呼設定要求メッセージよりレートセットを取得し、この中から最大レートを検索する。最大レートに対する必要リソース量を算出し、これに相当するリソースを無線リソース155に割当てて。また、必要リソース量が確保できない場合、呼に与えられているレートセットの中から次に低いレートを取り出し、そのレートに相当する必要無線リソース量を算出し、変復調処理部155に割当てて。無線リソース割当て部153は、リソース解放の信号を通知されると、リソース不足リスト154からリソースを追加できる呼があるか検索し、検索した呼に対するリソース割当てを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 呼設定時において、無線リソースを割当てて無線リソース割当て手段と、前記無線リソース割当て手段が割当てた無線リソース量を記憶する第1の記憶手段と、を具備し、前記無線リソース割当て手段は、呼設定に必要な無線リソース量を算出し、前記第1の記憶手段における無線リソースの割当て状態を判断し、呼設定に必要な無線リソース量を確保することができない場合に、確保できる無線リソース量の範囲内で割当てを行うことを特徴とする基地局装置。

【請求項2】 無線リソース割当て手段は、呼情報からレートセットを取得し、前記レートセットから最大レートである第1のレートを検出し、前記第1のレートに必要な無線リソース量を算出し、前記無線リソース量を確保することができる場合に、前記無線リソースの割当てを行うことを特徴とする請求項1記載の基地局装置。

【請求項3】 無線リソース割当て手段は、前記第1のレートに対する必要な無線リソース量を確保することができない場合に、前記レートセットの中から前記第1のレートの次に低い第2のレートを取り出し、前記第2のレートに必要な無線リソース量を算出し、前記無線リソースの割当てを行い、呼を受け付けることを特徴とする請求項2記載の基地局装置。

【請求項4】 無線リソース割当て手段は、無線リソース割当てに失敗した回数をカウントするストップカウンタを具備し、予め設定された回数に達するまで、段階的に低いレートで割当て可能か順次判断し、前記予め設定された回数に達した場合に、呼の受け付けを行わないことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項5】 必要な無線リソース量に対する不足無線リソース量と呼に関する情報を記憶する第2の記憶手段を具備し、無線リソースの追加割当てを行った場合に、前記割当てた無線リソースに基づいて、前記第2の記憶手段に記憶された情報を更新することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項6】 無線リソース割当て手段は、無線リソースに空きが発生した場合に、レートが制限されている呼に対し無線リソースの追加割当てを行い、レート制限を段階的に解除することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項7】 無線リソース割当て手段は、レートが制限されている呼が複数ある場合に、優先度の高い呼から順に無線リソースの追加割当てを行うことを特徴とする請求項6記載の基地局装置。

【請求項8】 無線リソース割当て手段は、レートが制限されている呼が複数ある場合に、最も無線リソース追加量の少ない呼から優先的に無線リソースの追加割当てを行うことを特徴とする請求項6記載の基地局装置。

【請求項9】 無線リソース割当て手段は、レートが制

限されている呼が複数ある場合に、サービス品質が高い呼から優先的に無線リソースの追加割当てを行うことを特徴とする請求項6記載の基地局装置。

【請求項10】 基地局装置が応答した制限レート情報に基づいて、呼設定時に使用するレートセットを設定するレートセット設定手段と、与えられたレートセットの中から一定時間毎にユーザ信号のレートを決定するレート決定手段と、を具備することを特徴とする無線ネットワーク制御装置。

【請求項11】 レートセット設定手段は、端末装置が基地局装置間ハンドオーバー状態に移移した場合に、基地局装置に対して、制限したレートセット情報を通知することを特徴とする請求項10記載の無線ネットワーク制御装置。

【請求項12】 呼設定時において、基地局装置の無線リソース量が不足している場合に、割当て可能な無線リソース量の範囲内で呼を受け付け、制限されたレートによって通信を開始することを特徴とする呼設定制御方法。

【請求項13】 基地局装置の無線リソースに空きが発生した場合に、レートが制限されている呼に対して、無線リソースの追加割当てを行い、レート制限を段階的に解除することを特徴とする請求項12記載の呼設定制御方法。

【請求項14】 端末装置が基地局装置間ハンドオーバー状態に移移した場合に、基地局装置に対して、制限したレートセット情報を通知することを特徴とする請求項12または請求項13記載の呼設定制御方法。

【請求項15】 基地局装置が、呼設定時に割当て可能な無線リソース量の範囲内で呼を受け付け、無線ネットワーク制御装置が、呼設定時に基地局装置が応答した制限レート情報に基づいて、呼設定時に使用するレートセットを設定することを特徴とする呼設定制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号分割多重接続(CDMA;Code Division Multiple Access)方式を用いて複数の端末装置と通信を行う基地局装置と、この基地局装置と接続する無線ネットワーク制御装置と、これら基地局装置と無線ネットワーク制御装置との間における呼設定制御方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】CDMA方式は、各ユーザが異なる拡散コードを使用することにより、同一の周波数帯域を共有するシステムである。このような同一周波数帯域を共有するシステムにおいては、他ユーザからの信号はすべて干渉源となるので、所要の通信品質を確保するためには、干渉の総量がある値以下に抑える必要がある。例えば、A.M.Viterbi and A.J.Viterbi, "Erlang Capacity of a Power Controlled CDMA System," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vo

1.11, No. 6, pp. 892-900, Aug. 1993. では、予め干渉量のしきい値を設定しておき、新しい呼の設定を要求された場合に、観測された干渉量がこのしきい値を越える場合、設定を拒否する方法が示されている。

【0003】図10は、従来の端末装置、基地局装置、無線ネットワーク制御装置の無線リソース不足時における呼設定シーケンス図である。従来における呼設定の例を図10を用いて説明する。

【0004】ST1001において、基地局装置は、上位装置である無線ネットワーク制御装置から呼設定要求メッセージを受信する。ST1002において、基地局装置は、所要の通信品質が確保できるかどうかを判断する。ST1003において、無線リソースの割当てに失敗したとき、基地局装置はST1004において、呼設定応答（失敗）を無線ネットワーク制御装置に通知する。なお、ST1002において、所要の通信品質が確保できる場合は、基地局装置自身が保持する無線リソースの割当てを行い、無線ネットワーク制御装置に対して呼の設定要求が成功したことを通知する。

【0005】通常、基地局装置が保持する無線リソースは、あらかじめその基地局装置が保持するセルの半径や、収容できる端末装置数などを想定し、必要量だけ用意する。つまり、セル半径が小さく、基地局装置が収容できる端末装置数も少ない場合は、比較的少量の無線リソースを用意する。

【0006】CDMA移動通信システムにおいては、従来中心となっていた音声サービスのみならず、パケットサービスや、動画サービス、あるいは、それらの組み合わせなど、さまざまなサービスが想定される。これらパケットサービスや動画サービスなどは、音声サービスに比べ伝送レートなども大きくなるため、必要とする無線リソース量は必然的に大きくなる。特に、ビットレートが384 kbpsなどの高速パケットサービスは、音声サービスに比べ非常に大きな無線リソースを必要とするため、比較的小規模の無線リソースを用意している基地局装置にとっては、必要無線リソース量を確保できない可能性が高く、呼損にならざるを得ないという問題がある。また、比較的大規模の無線リソースを保持している基地局装置にとっても、呼接続数が増加し、残無線リソース量が少なくなってくると、高速パケットサービスなどの呼を受付けることができなくなる。

【0007】基地局装置自身が保持する無線リソースの割当て処理に関しては、特開平11-41239号公報で多元トラヒックの呼設定制御方法が紹介されている。特開平11-41239号公報では基地局装置の利用できる無線リソース量が残り少なくなったときに、必要とする無線リソース量が異なるさまざまな呼の呼損率を公平にすることができる。

【0008】また、IMT2000で提案されている移動通信システムでは、無線ネットワーク制御装置が基地

局装置に対して、伝送レートやコード番号などのパラメータを指定して呼の設定を要求する。基地局装置は要求されたサービス毎のレートを完全に提供することができる場合のみ、呼を設定するが、サービス毎に要求されているレートが1つでも満足できない場合は、呼の受け付けを拒否し、コネクションは設定されないことになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の技術には以下の問題がある。例えば、高速パケットサービスの呼の設定要求をしたが、基地局装置が割当て可能な無線リソース量が残り少なく、高速パケットサービスの高レートを提供できるだけの必要無線リソース量を確保できない場合は、無線ネットワーク制御装置に対し失敗を通知し、呼は設定されないことになる。高速パケットサービスや、マルチコールなど、多くの無線リソース量を必要とするサービスは、基地局装置の無線リソース量が残り少なくなってくると、呼の設定拒否が頻繁に発生してしまうという問題がある。

【0010】また、一度の設定を拒否された端末装置は、基地局装置の残無線リソース量を知る手段がないため、同じ基地局装置のセルに対して再発呼してもまた呼の設定を拒否される可能性があり、呼を確立するまでの制御手順を何度も繰り返すことが想定され、システムとして非常に効率が悪い。

【0011】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、必要無線リソース量を確保できない場合であっても、呼設定が拒否される可能性を低減することができる基地局装置、無線ネットワーク制御装置、および呼設定制御方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の基地局装置は、呼設定時において、無線リソースを割当てる無線リソース割当て手段と、前記無線リソース割当て手段が割当てた無線リソース量を記憶する第1の記憶手段と、を具備し、前記無線リソース割当て手段は、呼設定に必要な無線リソース量を算出し、前記第1の記憶手段における無線リソースの割当て状態を判断し、呼設定に必要な無線リソース量を確保することができない場合に、確保できる無線リソース量の範囲内で割当てを行う構成を採る。

【0013】本発明の基地局装置は、呼情報からレートセットを取得し、前記レートセットから最大レートである第1のレートを検出し、前記第1のレートに必要な無線リソース量を算出し、前記無線リソースの割当てを行う構成を採る。

【0014】本発明の基地局装置は、必要な無線リソース量を確保できない場合に、前記レートセットの中から次に低い第2のレートを取り出し、前記第2のレートに必要な無線リソース量を算出し、前記無線リソースの割当てを行い、呼を受付ける構成を採る。

【0015】これらの構成によれば、基地局装置の残り無線リソース量が少なく、従来では呼受付拒否となるような場合でも、通信可能なレートを制限することにより基地局装置は、呼を受付けることができるので、必要な無線リソース量を確保できない場合であっても、呼設定が拒否される可能性を低減することができる。

【0016】本発明の基地局装置は、無線リソース割当てに失敗した回数をカウントするストップカウンタを具備し、予め設定された回数に達するまで、段階的に低いレートで割当て可能か順次判断し、前記予め設定された回数に達した場合に、呼の受け付けを行わない構成を採用する。

【0017】この構成によれば、通信を希望している端末装置に対して、ある一定以上の通信レートを保障して呼を接続することができる。例えば、下り384kbpsのような高速レートを希望している端末装置の意志に反して、15kbpsのように極端に遅いレートで呼を接続することを防ぐことができる。

【0018】本発明の基地局装置は、必要な無線リソース量に対する不足無線リソース量と呼に関する情報を記憶する第2の記憶手段を具備し、無線リソースの追加割当てを行った場合に、前記割当てた無線リソースに基づいて、前記第2の記憶手段に記憶された情報を更新する構成を採用する。

【0019】この構成によれば、無線リソース量が不足している呼に関する情報を一括管理することができるため、レート制限の解除を容易にすることができる。

【0020】本発明の基地局装置は、無線リソースに空きが発生した場合に、レートが制限されている呼に対し無線リソースの追加割当てを行い、レート制限を段階的に解除する構成を採用する。

【0021】本発明の基地局装置は、レートが制限されている呼が複数ある場合に、優先度の高い呼から順に無線リソースの追加割当てを行う構成を採用する。

【0022】本発明の基地局装置は、レートが制限されている呼が複数ある場合に、最も無線リソース追加量の小さい呼から優先的に無線リソースの追加割当てを行う構成を採用する。

【0023】本発明の基地局装置は、レートが制限されている呼が複数ある場合に、サービス品質が高い呼から優先的に無線リソースの追加割当てを行う構成を採用する。

【0024】これらの構成によれば、呼受付時に通信可能なレートを制限されていた呼は、無線リソースを追加することによりレートの制限を段階的にはずすことができ、また、レート制限をはずす呼を選択する場合に、基地局装置が保持する全ての呼に対して均等に無線リソースの配分を行うことができる。

【0025】本発明の無線ネットワーク制御装置は、基地局装置が応答した制限レート情報に基づいて、呼設定時に使用するレートセットを設定するレートセット設定

手段と、与えられたレートセットの中から一定時間毎にユーザ信号のレートを決定するレート決定手段と、を具備する構成を採用する。

【0026】この構成によれば、可変レートサービスであるパケットチャネルに注目し、使用可能なレートでパケットチャネルを提供することができ、無線リソース量に応じたサービスを行うことができる。

【0027】本発明の無線ネットワーク制御装置は、端末装置が基地局装置間ハンドオーバー状態に遷移した場合に、基地局装置に対して、制限したレートセット情報を通知する構成を採用する。

【0028】この構成によれば、端末装置が2つ以上の基地局装置から同時に無線信号を受信するダイバーシチハンドオーバーに遷移するときでも、無線ネットワーク制御装置が無線ブランチ追加元の基地局装置に対しレートセットの制限を通知するため、全装置間で一致したレートセットを用いて通信を行うことができ、レートセットの差異によるデータ破棄などの障害の発生を防ぐことができる。

【0029】本発明の呼設定制御方法は、呼設定時において、基地局装置の無線リソース量が不足している場合に、割当て可能な無線リソース量の範囲内で呼を受け付け、制限されたレートによって通信を開始するようにした。

【0030】この方法によれば、基地局装置の残無線リソース量が少なく、従来では呼受付拒否となるような場合でも、通信可能なレートを制限することにより基地局装置は、呼を受付けることができる。

【0031】本発明の呼設定制御方法は、基地局装置の無線リソースに空きが発生した場合に、レートが制限されている呼に対して、無線リソースの追加割当てを行い、レート制限を段階的に解除するようにした。

【0032】この方法によれば、呼受付時に通信可能なレートを制限されていた呼は、無線リソースを追加することによりレートの制限を段階的にはずすことができる。

【0033】本発明の呼設定制御方法は、端末装置が基地局装置間ハンドオーバー状態に遷移した場合に、基地局装置に対して、制限したレートセット情報を通知するようにした。

【0034】この方法によれば、端末装置が2つ以上の基地局装置から同時に無線信号を受信するダイバーシチハンドオーバーに遷移するときでも、無線ネットワーク制御装置が無線ブランチ追加元の基地局装置に対しレートセットの制約を通知するため、全装置間で一致したレートセットを用いて通信を行うことができ、レートセットの差異によるデータ破棄などの障害の発生を防ぐことができる。

【0035】本発明の呼設定制御方法は、基地局装置が、呼設定時に割当て可能な無線リソース量の範囲内で

呼を受け、無線ネットワーク制御装置が、呼設定時に基地局装置が応答した制限レート情報に基づいて、呼設定時に使用するレートセットを設定するようにした。

【0036】この方法によれば、基地局装置の残無線リソース量が少なく、従来では呼受付拒否となるような場合でも、通信可能なレートに制限を持たせることにより基地局装置は、呼を受け付けることができる。

【発明の実施の形態】本発明の骨子は、呼設定時に基地局装置の無線リソース量が不足している場合、割当て可能な無線リソース量の範囲内で提供できるレートによって呼を受け、制限されたレートによって通信を開始することである。

【0037】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0038】(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置および無線ネットワーク制御装置の構成を示すブロック図である。

【0039】図1において、無線ネットワーク制御装置100は、基地局装置の上位装置にあたり、少なくとも1つ以上の基地局装置150を接続している。また、呼が発生した場合に基地局装置150に対して呼の設定要求を行う。無線ネットワーク制御装置100は、メッセージ処理部101と、呼情報設定部102と、レート決定部105とを備え、呼情報設定部102は、レートセット設定部103と、コード設定部104などを備えている。

【0040】メッセージ処理部101は、呼情報設定部102から受信したいくつかのパラメータを呼設定要求メッセージ等のプロトコルで規定されているメッセージに格納し、メッセージ処理部151へ送信する。またメッセージ処理部101は、基地局装置150から送信されたメッセージを受信し、呼設定要求が成功したのかどうか判断する。受信したメッセージの中に、後述する無線リソース割当て部153が決定した通信可能レートの情報が含まれていた場合、基地局装置が通信レートを制限して呼を受け付けたことを認識する。メッセージ処理部101は、レートセット設定部103と変復調処理部155に対して同時に通信可能レートを出力し、変復調処理部155は、送受信RF処理部156を介して図示せぬ端末装置に対しても通信可能レートを出力する。これにより、無線ネットワーク制御装置100、基地局装置150、端末装置の間で制限したレートでの通信を実現する。メッセージ処理部101は、通信可能レートを通知するときに、レートセット設定部103と変復調処理部155に対して同時にシステム時刻を通知し、変復調処理部155は、送受信RF処理部156を介して図示せぬ端末装置に対して、システム時刻を通知することもできる。システム時刻はメッセージ処理部101で決定される予定時刻である。この時刻を無線ネットワーク制御装置100、基地局装置150、端末装置の3装置

に通知することによって、制約したレートでの通信開始時刻を合わせることができ、ユーザデータが破棄されることなくデータの送受信を行うことができる。

【0041】また、メッセージ処理部101は、基地局装置150がある呼に追加無線リソースを割当てたときに、変更された通信可能レートの情報をメッセージ処理部151から受信する。メッセージ処理部101は、新しい通信可能レートでの通信を行うため、前述した呼受付時と同じように、通信可能レートをレートセット設定部103と端末装置に通知する。呼受付時と同様にシステム時刻を決定して、3装置同時に変更することも可能である。

【0042】呼情報設定部102は、いくつかのパラメータを設定しメッセージ処理部101に出力する。このパラメータには、無線チャネルの送信電力や送信するフレームのフォーマット、使用する拡散コードなどがある。

【0043】レートセット設定部103は、呼設定時に呼が使用可能なレートセットを設定し、メッセージ処理部101に出力する。また、基地局装置から呼設定応答を受信したとき、レートセット設定部103は、メッセージ処理部101からの通信可能レートをレート決定部105に出力する。コード設定部104は、呼設定時に呼が使用するコードを設定しメッセージ処理部101に出力する。なお、呼情報設定部102には103、104以外にも呼に必要な情報を設定するブロックが複数存在するが、本実施の形態の説明に必要なので省略する。レート決定部105は、レートセット設定部103より設定されたレートセットの中から、一定時間毎に送信する音声信号やパケットデータなどのユーザ信号のレートを決定し、通信速度を制御する。この通信速度に従い、ユーザ信号を変復調処理部155に送信する。

【0044】基地局装置150は、メッセージ処理部151と、呼受付判断部152と、無線リソース割当て部153と、リソース不足リスト154と、変復調処理部155と、送受信RF処理部156とを備えている。

【0045】基地局装置150は、無線ネットワーク制御装置100に接続されており、有限量の無線リソースを保持している。メッセージ処理部151は、メッセージ処理部101から送信された呼設定要求や呼解放要求等のメッセージを呼受付判断部152、無線リソース割当て部153に出力する。また、呼受付判断部152、無線リソース割当て部153での処理結果を入力して、無線ネットワーク制御装置100に出力する。

【0046】呼受付判断部152は、メッセージ処理部151から通知された呼設定要求メッセージにより、所要の通信品質を確保できるか否かを判断する。所要の通信品質を確保できる場合は、呼の受付を許可する。所要の通信品質を確保できない場合は、呼の受付を許可しない。通信品質を確保できるかどうかについては、例えば

干渉量による判断などがある。

【0047】無線リソース割当て部153は、メッセージ処理部151から受信した呼設定要求メッセージより、無線リソース割当てに必要な情報として、無線部分のシンボルレートや無線インタフェースに使用する誤り訂正符号の情報などを取り出して、呼に必要な無線リソース量を算出する。算出した無線リソース量に相当する無線リソースを後述する変復調処理部155に割当てる。無線リソース割当て部153は、リソースを割当てるときに、シンボルレートや拡散コードなどの変調処理に必要な無線パラメータを変復調処理部155に出力する。また、無線リソース割当て部153は、必要量の無線リソースが確保できない場合に、呼に与えられているレートセットの中から次に低いレートをとりだし、そのレートに相当する無線リソース量を算出し、後述する変復調処理部155に割当てる。そして、無線リソース割当て部153は、割当てた結果（成功あるいは失敗）とそのときの通信可能レートをメッセージ処理部151に通知する。割当てた結果およびそのときのレートの情報は、メッセージ処理部151からメッセージ処理部101を介して、レートセット設定部103に出力される。

【0048】無線リソース割当て部153は、メッセージ処理部151から呼解放の信号を通知されると、変復調処理部155に対して解放指示を出す。無線リソース割当て部153が変復調処理部155より実際にハードウェアが無線リソースを解放完了したことが通知されると、リソース不足リスト154から無線リソースを追加できる呼があるか検索する。検索した呼に対する無線リソース追加割当てを行い、残無線リソース量を更新したのちリソース不足リスト154を更新する。なお、リソース不足リスト154は、基地局装置150が管理するすべての呼について無線リソースの不足情報を保持するものである。

【0049】通常、変復調処理部155は、基地局装置150が保持するセルの半径や、収容可能端末装置数などによって決まる必要量だけ存在する。また、メッセージ処理部151から無線リソース割当て部153を介して、呼設定の信号が入力された場合、要求されているだけのハードウェア無線リソースを確保する。変復調処理部155は、無線リソース割当て部153より入力される無線パラメータにもとづいて変調処理を行う。つまり、レート決定部105より受け取ったユーザ信号の誤り訂正符号、拡散変調を行い、送受信RF処理部156を介して端末装置に送信する。また、メッセージ処理部101から入力された端末装置宛の制御情報も、誤り訂正符号、拡散変調し、送受信RF処理部156を介して端末装置に送信する。また、端末装置から送信された無線信号を送受信RF処理部156を介して、逆拡散、誤り訂正復号を行い、レート決定部105あるいはメッセージ処理部101へ送信する。一方、呼解放の信号が入

力された場合、ハードウェア無線リソースを解放し、無線リソース割当て部153に対して解放完了の通知を行う。

【0050】送受信RF処理部156は、変復調処理部155より入力された変調信号を周波数変換し、信号を増幅した後、無線を介して端末装置に送信する。また、端末装置から受け取った無線信号を増幅し、周波数変換を行った後、変復調処理部155へ出力する。

【0051】次に、無線リソース割当て部153の無線リソース割当て処理の動作について図2に示すフロー図を用いて説明する。

【0052】まず、無線ネットワーク制御装置100から呼設定要求メッセージを受信したときの無線リソース割当て部153の処理について説明する。

【0053】ST201において、メッセージ処理部151から呼設定要求メッセージを受信し、ST202において、呼設定要求メッセージの中からレートセットを取得する。ST203において、レートセットの中から最大レートを検索する。

【0054】ST204において、最大レートに対する必要無線リソース量を算出する。ここで、通常無線リソースの量は、レートに比例する傾向があり、レートが大きくなればなるほど無線リソースの量は大きくなる。そのため呼設定で要求されているレートセットを満足するためには、その中で最大のレートが必要とする無線リソース量を確保しておく必要がある。なお、レートセットについては後述する。

【0055】次に、ST205において、無線リソースの割当てを行う。この際、無線リソース量が少なくて済む呼に対しては、必要無線リソース量を確保できる可能性が高いが、必要無線リソース量が多い呼に対しては、常に必要無線リソース量が確保できるとは限らない。

【0056】無線リソースの割当てに成功した場合は、ST206において、メッセージ処理部151を介して、無線リソース割当て結果（成功）を無線ネットワーク制御装置100に通知する。ST205において、無線リソースの割当てに失敗した場合は、ST207において、次に低いレートの必要無線リソース量を取得する。

【0057】ST207において取得した次に低いレートの無線リソースをST208において割当てる。ST208では、ST205と同様に無線リソースの割当てを行い、その成功か失敗かの判断を行う。ST208において、無線リソース割当てに失敗した場合は、ST211において、ストップカウンタをインクリメントする。ストップカウンタは、どの段階までレートを下げた呼の受付を行うのかどうかを判断するためのカウンタであり、次のST212において、 α より大きいかどうか比較される。 α はシステム固有の値であっても、無線ネットワーク制御装置100が設定時に与えても良い。 α

がたとえば2に設定されている場合は、2段下のレートまでは無線リソースの割当てが可能であるかどうか試みるが、2段下のレートでも無線リソース割当てができないような場合は、呼の設定を行わず、無線ネットワーク制御装置100に対し呼設定失敗を通知する。ST212において、ストップカウンタがまだ α より小さい場合は、もう一度ST207に戻り、さらに一段低いレートで割当て可能かどうかを試みる。ST212において、ストップカウンタが α より大きい場合は、呼設定処理を中断し、ST213において、メッセージ処理部151を介して、無線リソース割当て結果（失敗）を無線ネットワーク制御装置100に通知する。ストップカウンタが設定された回数に達した場合、呼の受付を行わないことにより、通信を希望している端末装置に対して、ある一定以上の通信レートを保障して呼を接続することができる。例えば、下り384 kbpsのような高速レートを希望している端末装置の意志に反して、15 kbpsのように極端に遅いレートで呼を接続することを防ぐことができる。

【0058】ST208において、無線リソースの割当てに成功した場合は、ST209においてリソース不足リスト154に追加し、ST210において、メッセージ処理部151を介して、無線リソース割当て結果（失敗）を無線ネットワーク制御装置100に通知する。なお、リソース不足リスト154についての説明も後述する。

【0059】次に、基地局装置150内部で他コネクションの解放により残無線リソース量が増加したときの無線リソース割当て部153のリソース割当て処理の動作について図3に示すフロー図を用いて説明する。

【0060】前提として、メッセージ処理部151から無線リソース割当て部153に呼解放要求の信号が出力される。無線リソース割当て部153は、管理している無線リソースを解放する前に、変復調処理部155に対して解放指示を出す。変復調処理部155は、実際にハードウェアを解放したときに無線リソース割当て部153に対して解放完了の通知を行う。

【0061】次に、残無線リソース量増加に伴う、無線リソース割当て部153の無線リソース割当て処理の動作について図3に示すフロー図を用いて説明する。

【0062】ST301において、無線リソース割当て部153が変復調処理部155より実際にハードウェアが解放完了されたことが通知されると、ST302において、リソース不足リスト154から無線リソースを追加できる呼があるか検索する。ST302において、無線リソースを追加する呼がある場合は、ST303において、検索した呼に対する無線リソース割当てを行い、残無線リソース量を更新したのち、ST304において、リソース不足リスト154を更新する。なお、ST303において、該当する呼が複数あるときは、QoS

(Quality of Service)によって判断してもよい。QoSを考慮している場合は、該当する呼の中からQoSの高い呼を優先して無線リソースの割当てを行う。QoSを考慮しない場合は、該当する呼の中からランダムに呼を選び、無線リソース割当てを行う。

【0063】次に、ST305において、メッセージ処理部151を介してメッセージ処理部101にレート変更（呼番号、通信可能レート y bps）を通知する。

【0064】ST306において、残無線リソース量が0より大きい場合、つまり残無線リソースがまだ余っているときは、再度ST302～ST305の処理が可能かどうかを判断し、可能である限りST302～ST305の処理を繰り返す。

【0065】ST306において残無線リソースがなくなった、あるいはST302において無線リソースを追加する呼がなかった場合は処理を終了する。

【0066】次に、本実施の形態による呼設定の例を図4に示すシーケンス図を用いて説明する。ST401において、無線ネットワーク制御装置は基地局装置に対し呼設定要求メッセージを送信する。この呼設定要求メッセージには、前述のように、設定する呼に関するさまざまな情報が含まれている。ST402において、基地局装置は干渉量などを考慮してこの受付を許可するか、許可しないかを判断する。図4では、ST402において、呼の受付を許可するものとし、次にST403において、基地局装置内部の無線リソースの確保を行う。このとき、基地局装置内の無線リソースが必要量だけ確保できず、無線リソース割当てを失敗したとする。

【0067】次にST404において、レートを制限した無線リソースの割当てを行い、レートを制限した無線リソースの割当てに成功することができたとする。この場合、ST405において、基地局装置は当初無線ネットワーク制御装置が要求する呼設定には失敗したが、要求されたレートより低い x bps による通信は可能であり、リソース不足リスト154に追加し、その必要量の無線リソースを確保したことを通知する。

【0068】その後、ST406において、無線ネットワーク制御装置は時刻 n から通信を開始することを基地局装置へ通知し、ST407において、時刻 n から x bps に制限した通信を開始することを端末装置へ通知する。時刻 n になったときに、端末装置、基地局装置、無線ネットワーク制御装置は制限したレートセット (x bps) の中で通信を開始する。

【0069】次に、ST408において、基地局装置内の他のコネクションが解放されたことにより、残無線リソース量が増加する。ST409において、基地局装置は増加した無線リソースが、リソース不足リスト154から無線リソースを追加できる呼があるか検索し、追加割当てが可能かどうか判断する。ST409において、追加割当てが可能とすると、ST410において、基地局

装置は先の呼のレートを変更(増加)し、 y bps になったことを無線ネットワーク制御装置に通知する。

【0070】ST411において、無線ネットワーク制御装置は時刻 m から通信を開始することを基地局装置に通知し、ST412において、時刻 m から y bps に制限した通信を開始することを端末装置に通知する。つまり、時刻 m になるまでの間は x bps での通信を行い、時刻 m になった瞬間から y bps による通信が可能となる。

【0071】なお、ここでは端末装置、基地局装置、無線ネットワーク制御装置が同期して新しい伝送レートによる通信を開始する例について記述しているが、同期せずに、制限付のレートセットによる通信が可能な装置から順に通信を開始する非同期型の方法でもかまわない。この場合はST406、ST411は必要なく、基地局装置はST405、ST410が完了した後にそれら条件のレートセットが使用可能となり次第新しい通信を開始する。

【0072】また、端末装置へレートの制限を要求するST407、ST412における時刻情報も必要なく、端末装置もST407、ST412を受信後、通知された条件のレートセットが使用可能となり次第新しい通信を開始する。この非同期型の方法によれば、無線ネットワークと基地局装置間、無線ネットワークと端末装置間の制御手順が省略され、端末装置と基地局装置でレートセットの状態が一致していない間はデータが破棄される可能性があるものの、同期型に比べて早く設定を完了させることができる。

【0073】次に、図5および図6を用いてレートセットについて説明する。図5は従来方法のレートセットと必要リソース量の関係を説明するための図であり、ある呼のレートセット例である。この呼は、制御チャンネル、音声チャンネル、パケットチャンネルからなり、使用可能なレートセットとして28種類与えられている。各レートセットは、各チャンネルがある時間に送信するビット数の組み合わせで表現される。たとえばこの例では、レート12番の場合、制御チャンネルは40msあたり148bits、音声チャンネルは40msあたり488bits、パケットチャンネルは40msあたり1344bitsとなっている。

【0074】すなわち、基地局装置150は、無線ネットワーク制御装置100から、ある40msの間に、制御チャンネル148bits、音声チャンネル488bits、パケットチャンネル1344bitsのデータを受信すると、レート12番と理解し、無線区間へのデータ送信を行う。逆に、このレートセットに定義されていない組み合わせのデータが送信された場合は、無線区間へのデータの送信を行わない。

【0075】図5のレートセットでは、0kbps～384kbpsのパケットサービスを提供することができ

る。各28種類のレートは、通常必要な無線リソース量が異なり、高いレートの組み合わせほど多くの無線リソース量を必要とする。そのため、基地局装置150はこのレートセットを受信すると、すべてのレートパターンを保障するために、最大レートが必要な無線リソース量を確保する必要がある。この場合では、384kbpsパケットサービスを提供できるように、490(数値は本実施の形態を説明するためだけのものであり、装置によって算出方法、値は異なる)の無線リソース量を確保する必要がある。

【0076】図6は本発明の実施の形態1に係るレートセットと必要無線リソース量の関係を説明するための図である。図6は図5と同じレートセット例を示している。図5と異なる点は必要無線リソース量である。

【0077】従来方法である図5の場合では、28種類の全レートを提供できるのに必要な無線リソース量を1つ(無線リソース量:490)算出していた。図6では可変レートサービスであるパケットチャンネルに注目し、パケットのレート毎に必要な無線リソース量を算出している。図2のST207において、次に低いレートの必要無線リソース量を求めるということは、図6の例では、490の無線リソース量(パケット384kbps)を確保することができなかった場合に、次に1段低いレートであるパケット192kbpsが必要とする無線リソース量250を提供することである。仮に無線リソース量250も無線リソースを確保することができなかった場合は、さらに1段低いレートである128kbpsが必要とする無線リソース量170を提供する。ST207では図6のレートセット表を用いて、可変レートサービスのレート毎に必要な無線リソース量を求める。

【0078】次にリソース不足リスト154について説明する。図6でパケット384kbps、192kbpsの割当てに共に失敗し、パケット128kbpsの割当てに成功した場合の例で説明を行う。図6においてパケット128kbpsが次に高いレートまでに必要な無線リソース量(1次不足リソース量)は $250 - 170 = 80$ である。また、パケット192kbpsが次に高いレートまでに必要な無線リソース量(2次不足リソース量)は $490 - 250 = 240$ である。割当て成功になったパケット128kbpsにとってみれば、本来の384kbpsが通信可能になるまで、1次不足リソース量と2次不足リソース量の2段階の無線リソース追加が必要である。リソース不足リスト154は、これら無線リソースが不足している呼に関する情報を一括管理することができるため、レート制限の解除が容易になる。

【0079】図7は本発明の実施の形態1に係るリソース不足リスト154を説明するための図である。図7ではリソース不足リストに3つの呼が存在している。図6でパケット128kbpsの割当てが成功した呼はここ

では1番に入っている。リソース不足リスト154は、呼を識別する呼番号と1からn次までの不足リソース量で構成される。図6の例では、呼番号が29番であり、1次不足リソース量に80、2次不足リソース量に240が設定されている。呼番号29にとっては、1次および2次不足リソース量で本来の384 kbpsを達成することができるので、3次以降の不足リソース量は0となっている。

【0080】上記図2のST209において、リソース不足リスト154に追加を行うと、ST210において、メッセージ処理部151に対し無線リソース割当て結果（失敗 通信可能レートx bps）を通知する。これは、無線ネットワーク制御装置100に要求されたレートセットのすべてのレートをサポートすることはできなかったが、その中の一部については無線リソース割当てに成功し、提供できる通信レートはx bpsである、という意味である。したがって、図6の例では、「パケット128 kbpsまで通信可能」ということになる。なお、「x bpsまで通信可能」の部分は、レートセット中の提供できるレート番号であってもかまわない。つまり図6の例では、「全1～28番までのレートのうち{1, 2, ..., 20}が通信可能」でもかまわない。

【0081】メッセージ処理部151は通知された結果に基づいて、呼設定応答（失敗・x bpsまで通信可能）を無線ネットワーク制御装置100に送信する。

【0082】次に、ST302～ST304までの処理について、図8を用いて説明する。図8は、本発明の実施の形態1に係るリソース不足リストの更新手順を説明するための図である。図8はリソース不足リストであり、呼番号29、7、211の3つの呼がリストに存在している。ST302における検索方法は、リソース不足リスト154の中から、1次不足リソース量の最も少ない呼とその1次不足リソース量を取得し、変復調処理部155より通知された残無線リソース量と比較する。比較した結果残無線リソース量が多く、1次不足リソース量を割当てることができる場合、その呼を「追加する呼」として選択する。図8の例では、1次不足リソース量が最も小さいのは呼番号7、不足無線リソース量は20である。変復調処理部155より通知された残無線リソース量が仮に40であったとすると、呼番号7の1次不足リソース量は割当て可能であるので、呼番号7を追加する呼として選択し残無線リソースを40-20=20に更新した後、リソース不足リスト154を更新する。更新方法は、呼番号7の1次不足リソース量を削除し、2次以降の不足リソース量を1次分下げる。図8においては、1次不足リソース量20を削除し、2次不足リソース量120を1次不足リソース量にコピーする。これは、呼番号7の1次不足リソース量はすでに割当てられたのでリソース不足リスト154から削除されたこ

とを意味する。

【0083】このように、本実施の形態によれば、基地局装置は、通信可能なレートに制限を持たせることにより、基地局装置の残無線リソース量が少なく、従来では呼受付拒否となるような場合でも、呼を受け付けることができる。また、無線ネットワーク制御装置は、無線リソース量に見合った制限されたレートを全装置に通知することで、レートに制限がある状態で通信を開始することができる。

【0084】また、他の呼が解放されることにより、残無線リソース量が増加した場合に、呼受付時に通信可能なレートを制限されていた呼は、無線リソースを追加することによりレートの制限を段階的にはずすことができる。また、レート制限をはずす呼を選択する場合、無線リソース不足リストの1次不足量の最も少ない呼から順に無線リソースを割当てることによって、基地局装置が保持するすべての呼に対し均等に無線リソースの配分を行うことができる。また、リソース不足リストから呼を選択する方法は、各呼のQoS情報のみに基づいて、高いQoSが要求される呼から優先的に選択する方法でもよいし、発呼順に選択する方法でもかまわない。

【0085】なお、通信可能なレートに制限を持たせて呼の設定を実施するかどうかの判断は呼毎に選択できるようにしてもよい。つまり、ある呼は384 kbpsの通信ができないときには、呼を設定しないが、別の呼は384 kbpsの通信ができないときには、それ以下の通信可能なレートで呼の設定を行う。

【0086】（実施の形態2）本発明の実施の形態2について、図9の呼設定シーケンス図を用いて説明する。端末装置、基地局装置A、無線ネットワーク制御装置はZ bpsによる通信を行っているものとする。ここでは呼設定時に基地局装置Aと端末装置に与えたレートセットすべてが使用可能であるとし、Z bpsはそのレートセットの中で最大のレートに相当する。ここで端末装置が基地局装置Aと基地局装置Bの境界に移動するなどして、新たに基地局装置Bへの無線ブランチの確立を要求した場合、ST901において、無線ネットワーク制御装置は基地局装置Bに対し、呼設定要求メッセージを送信する。この呼設定要求メッセージのパラメータに含まれているレートセットは基地局装置Aに設定しているものと基本的に同じである。

【0087】しかしながら基地局装置Bの残無線リソース量が少なく、要求されたレートセットの全レートを提供できない場合、ST902において、基地局装置Bは先に述べたレートを制限した無線リソースの割当てを行う。ST903において、基地局装置Bは無線ネットワーク制御装置に対し通信可能レートx bpsの制限つきで呼を受け付けたことを通知する。この時点では、端末装置、基地局装置Aと基地局装置Bの間で使用可能なレートの種類が異なる。

【0088】次に、ST904、ST905、ST906により、端末装置と基地局装置Aに基地局装置Bの通信可能レートと変更時刻nを、基地局装置Bに通信可能レートへの変更時刻nを通知し、時刻nから3装置間で一致したレートセットによる通信を開始する。

【0089】このように、本実施の形態によれば、端末装置が2つ以上の基地局装置から同時に無線信号を受信するダイバーシチハンドオーバを実現するときに、無線ネットワーク制御装置が無線ブランチ追加元の基地局装置に対しレートセットの制約を通知することにより、全装置間で一致したレートセットを用いて通信を行うことができ、レートセットの差異によるデータ破棄などの障害が発生しなくなる。

【0090】なお、レート制限の通知から時刻を削除することにより、非同期のレート制約手順も可能である。この場合は時刻を指定した同期型のレート制約手順に比べ、装置間制御手順が少なくなり、新しいレートでの通信を開始する時刻も比較的早くなる。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、無線リソース量がもともと少ない基地局装置や、無線リソース量が多いが残り無線リソースが少なくなった場合に、高レートの可変レートサービスの呼設定要求に対しレートに制約をつけることにより呼を受付けることができる。また、制約をつけた呼は、その後無線リソースの空きが発生したときに、新たに無線リソースを追加割当てすることによりレートの制約を解除することができる。これにより、必要無線リソース量を確保できない場合であっても、呼設定が拒否される可能性を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る基地局装置、無線ネットワーク制御装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態1に係る基地局装置の無線

リソース割当て部における無線リソース割当て処理フロー図

【図3】本発明の実施の形態1に係る基地局装置の無線リソース割当て部における残無線リソース増加時の無線リソース割当て処理フロー図

【図4】本発明の実施の形態1に係る無線リソース不足時における呼設定シーケンス図

【図5】従来方法のレートセットと必要無線リソース量の関係を説明するための図

【図6】本発明の実施の形態1に係るレートセットと必要無線リソース量の関係を説明するための図

【図7】本発明の実施の形態1に係るリソース不足リストを説明するための図

【図8】本発明の実施の形態1に係るリソース不足リストの更新手順を説明するための図

【図9】本発明の実施の形態2に係る呼設定シーケンス図

【図10】従来方法の無線リソース不足時における呼設定シーケンス図

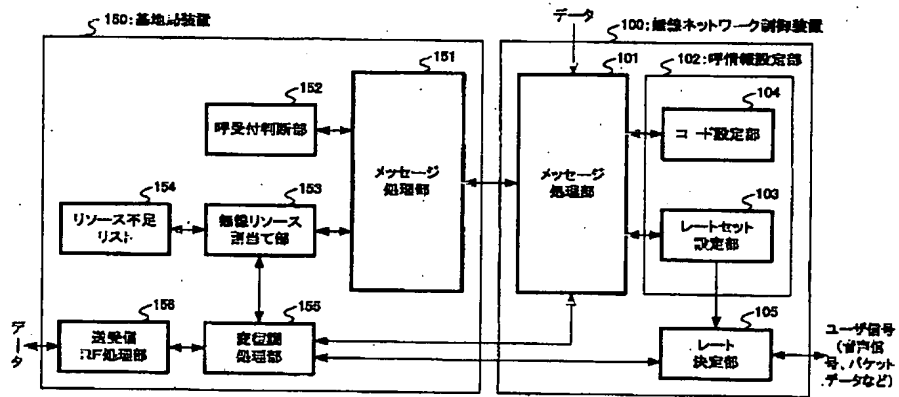
【符号の説明】

- 100 無線ネットワーク制御装置
- 101 メッセージ処理部
- 102 呼情報設定部
- 103 レートセット設定部
- 104 コード設定部
- 105 レート決定部
- 150 基地局装置
- 151 メッセージ処理部
- 152 呼受付判断部
- 153 無線リソース割当て部
- 154 リソース不足リスト
- 155 変復調処理部
- 156 送受信RF処理部

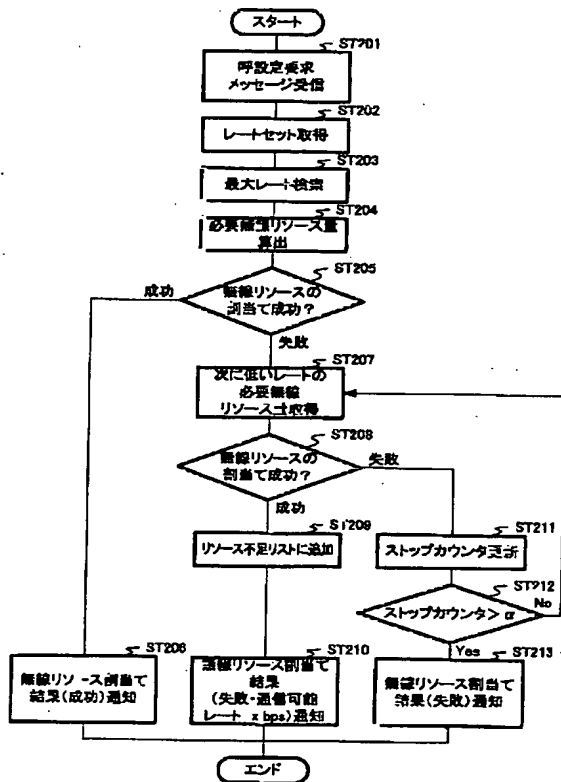
【図7】

No	呼番号	1次不足 リソース量	2次不足 リソース量	3次不足 リソース量	.....	n次不足 リソース量
1	29	80	240	0	.....	0
2	/	20	120	0	.....	0
3	211	100	0	0	.....	0

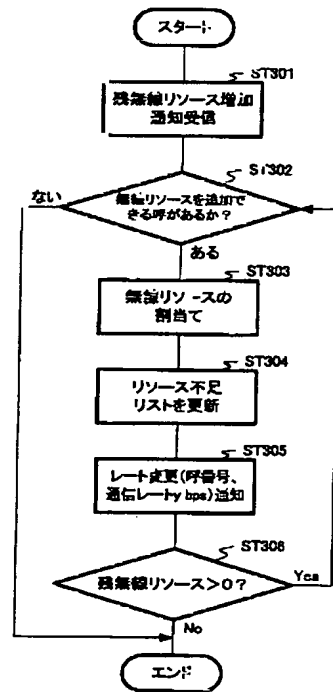
【図1】



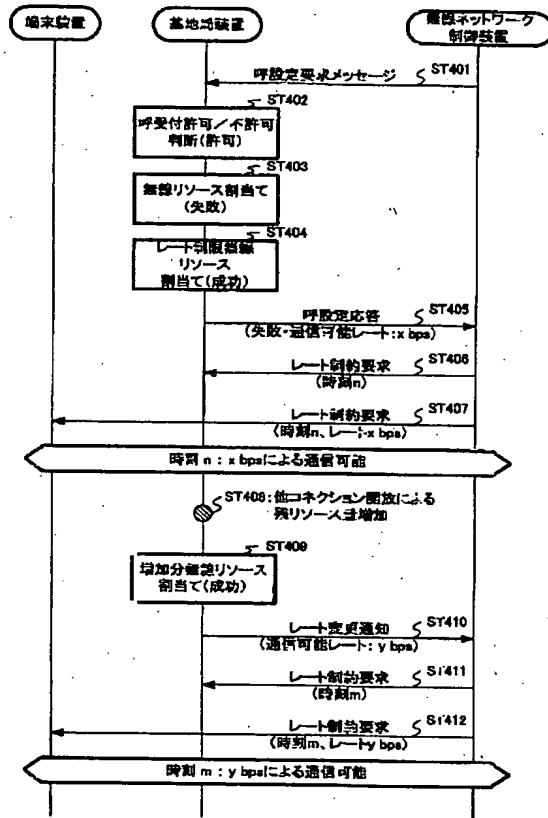
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】

レートセット				パケット伝送レート	必要無線リソース量
No	制御チャネル (bits/40ms)	音声 (bits/40ms)	パケット (bits/40ms)		
1	0	0	0	0 kbps	10
2	0	488	0		
3	148	0	0		
4	148	488	0		
5	0	0	672	16 kbps	30
6	0	488	672		
7	148	0	672		
8	148	488	672		
9	0	0	1344	32 kbps	50
10	0	488	1344		
11	148	0	1344		
12	148	488	1344		
13	0	0	2688	64 kbps	90
14	0	488	2688		
15	148	0	2688		
16	148	488	2688		
17	0	0	5376	128 kbps	170
18	0	488	5376		
19	148	0	5376		
20	148	488	5376		
21	0	0	8064	192 kbps	250
22	0	488	8064		
23	148	0	8064		
24	148	488	8064		
25	0	0	16128	384 kbps	490
26	0	488	16128		
27	148	0	16128		
28	148	488	16128		

1次不足リソース量 = 80
2次不足リソース量 = 240

【図5】

レートセット				パケット 伝送レート	必要無線 リソース量
No	制御チャネル (bit/s/40ms)	音声 (bit/s/40ms)	パケット (bit/s/40ms)		
1	0	0	0	0 kbps	490
2	0	488	0		
3	148	0	0		
4	148	488	0		
5	0	0	672	16 kbps	
6	0	488	672		
7	148	0	672		
8	148	488	672		
9	0	0	1344	32 kbps	
10	0	488	1344		
11	148	0	1344		
12	148	488	1344		
13	0	0	2688	64 kbps	
14	0	488	2688		
15	148	0	2688		
16	148	488	2688		
17	0	0	5376	128 kbps	
18	0	488	5376		
19	148	0	5376		
20	148	488	5376		
21	0	0	8064	192 kbps	
22	0	488	8064		
23	148	0	8064		
24	148	488	8064		
25	0	0	16128	384 kbps	
26	0	488	16128		
27	148	0	16128		
28	148	488	16128		

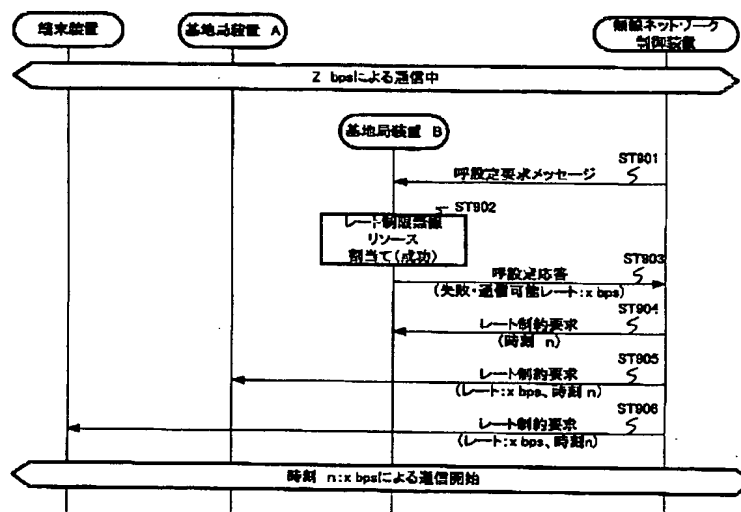
【図8】

No	呼番号	1次不足 リソース量	2次不足 リソース量	3次不足 リソース量	.....	n次不足 リソース量
1	29	80	240	0	.....	0
2	7	20	120	0	.....	0
3	211	100	0	0	.....	0



No	呼番号	1次不足 リソース量	2次不足 リソース量	3次不足 リソース量	.....	n次不足 リソース量
1	29	80	240	0	.....	0
2	7	120	0	0	.....	0
3	211	100	0	0	.....	0

【図9】



【図10】

